

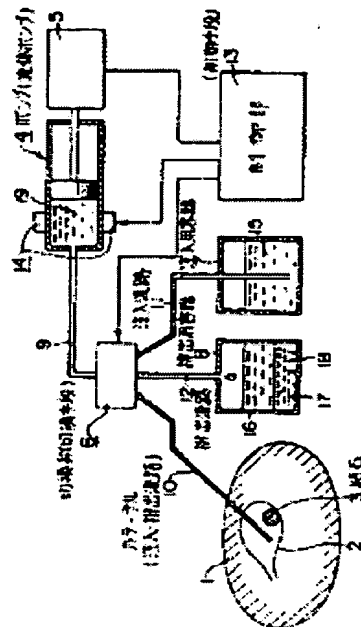
**DEVICE FOR DISSOLVING CALCULUS**

**Patent number:** JP3082462  
**Publication date:** 1991-04-08  
**Inventor:** TANIGUCHI YOSHIHISA  
**Applicant:** OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
**Classification:**  
- international: A61B17/22; A61M31/00  
- european:  
**Application number:** JP19890219689 19890825  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP3082462**

**PURPOSE:**To rapidly and surely remove a calculus by selecting a discharging passage by a selector means upon discharge next to such a mode that the selector means selects a filling passage upon suction by a fluid pump.

**CONSTITUTION:**A control section 14 instructs starting the suction of a pump 4 without a selector valve 6 being change over. Dissolving agent which has been used and which contains therein calculus pieces and human body liquid is extracted into a cylinder 21 of a pump 4 by way of a catheter 10. Then, the control section 14 delivers a selector change-over control signal so that the selector valve 6 is changed over in order to connect a pump side passage 9 with a discharge container 8 side passage 12. Further, the pump starts its discharge operation so as to discharge the used dissolving agent into the discharge container 8. With this arrangement, the filling and discharging of the dissolving agent can be made by the suction and discharge operation of a single pump 4, and further, an agent filling contained 7 for the dissolving agent and the discharge container 8 are independently from each other, and the connection thereto is changed over by means of the selector valve 6, thereby it is possible to fill and discharge unused and used dissolving agent.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Patent Abstracts of Japan

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-82462

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>A 61 B 17/22  
A 61 M 31/00

識別記号

庁内整理番号

7916-4C  
6971-4C

⑬公開 平成3年(1991)4月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭発明の名称 結石溶解装置

⑰特 願 平1-219689

⑱出 願 平1(1989)8月25日

⑲発 明 者 谷 口 芳 久 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑳出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉑代 理 人 弁理士 藤川 七郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

結石溶解装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 生体腔内の結石に対して経皮的に結石溶解剤を注入し、同結石を溶解して取り除く結石溶解治療装置であって、

経皮的または経口的に結石部位に結石溶解剤を注入し、また結石溶解成分を含む使用済の溶解剤等を吸込排出するための注入・排出流路と、

注入流路を有し未使用の結石溶解剤を収納した注入用容器と、排出流路を有し上記使用済の溶解剤等を貯留する排出用容器と、流体を交互に吸込及び排出する流体ポンプと、

この流体ポンプに一端を接続され、他端に上記注入・排出流路、注入流路、排出流路のいずれかを選択的に接続し、上記流体ポンプと上記3つの流路のひとつとを連通させる切換手段と、

上記流体ポンプの吸込時に上記切換手段が注入・排出流路を選択している際には続く排出時に上

記切換手段をして排出流路を選択せしめ、上記流体ポンプの吸込時に上記切換手段が注入流路を選択している際には続く排出時に上記切換手段をして注入・排出流路を選択せしめるよう上記切換手段を制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする結石溶解装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、結石溶解装置、詳しくは生体内の結石を溶解剤により溶解して取り除くための結石溶解装置に関する。

## 〔従来の技術〕

上記結石溶解装置に関する公知の技術として、特開昭62-117545号公報(USP No. 4655744明細書)に開示の装置は、第11図に示されるように、溶解剤の吸込吐出を反復するポンプ64と、流路62とカテーテル63とからなる注入排出流路系統と、該流路に直列に挿入された単一のトラップ61とで構成されている。ポンプ64により生体65内へ溶解剤等の注入排

出を反復する。そして生体65内への注入／排出を反復した後の溶解剤、生体より排出された体液、および結石片は単一のトラップ61と一緒に貯留される。この場合、上記の体液は溶解剤に溶解せず、しかも体液と結石片の比重は一般に溶解剤の比重よりも大きい。従って、未使用と使用済の混合溶解剤がトラップ61の上層部に遊離した状態となり、これが生体内に再注入され、結石を溶解するものである。

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述の結石溶解装置においては、注入／排出流路が閉鎖されているため、トラップ61に貯留した同一の溶解剤を繰り返し、生体内へ注入／排出することとなる。従って、上記の注入／排出動作を続けるに従い、溶解剤中に溶出した結石成分の濃度は上昇し、従って、該溶解剤の結石溶解能力が劣化してゆき、治療に非常に長い時間を要するという問題点があった。

また、上述の装置においては、トラップ61が流路系統に直列に挿入されており、一度に治療に

供し得る溶解剤量は該トラップ61の内容積に制限され、全ての結石を溶解できない虞れがあった。更には、ポンプ64の吸入・排出動作によってトラップ61内の液等が攪拌され、トラップ61内の結石片がカテーテル63に飛び込み、生体内に逆流して治療効果を減殺してしまう虞もあった。

更に治療部位の体液が溶解剤に溶解せず、しかもその比重が溶解剤より大きくなければ、該体液はトラップ61内で分離できない状態となる。従って、このような体液を有している治療部位には適用することができなかった。

本発明の目的は、上記の諸問題点を解決して、より簡便、迅速、かつ確実に結石を除去できる結石溶解装置を提供するにある。

#### 【課題を解決するための手段および作用】

本発明の結石溶解装置、生体腔内の結石に対して経皮的に結石溶解剤を注入し、同結石を溶解して取り除く結石溶解治療装置であって、経皮的または経口的に結石部位に結石溶解剤を注入し、ま


た結石溶解成分を含む使用済の溶解剤等を吸込排出するための注入・排出流路と、注入流路を有し未使用の結石溶解剤を収納した注入用容器と、排出流路を有し上記使用済の溶解剤等を貯留する排出用容器と、流体を交互に吸込及び排出する流体ポンプと、この流体ポンプに一端を接続され、他端に上記注入・排出流路、注入流路、排出流路のいずれかを選択的に接続し、上記流体ポンプと上記3つの流路のひとつとを連通させる切換手段と、上記流体ポンプの吸込時に上記切換手段が注入・排出流路を選択している際には続く排出時に上記切換手段をして排出流路を選択せしめ、上記流体ポンプの吸込時に上記切換手段が注入流路を選択している際には続く排出時に上記切換手段をして注入・排出流路を選択せしめるよう上記切換手段を制御する制御手段と、を具備したことを特徴とする。

#### 【実施例】

以下、図示の実施例によって本発明を説明する。

第1図は、本発明の第一実施例の結石溶解装置

の概略構成図である。本装置の構成は、駆動部5によって駆動され、新しい未使用の結石溶解用の溶解剤（以下、未使用溶解剤と称す）、あるいは上記溶解剤の使用済のもの（以下、使用済溶解剤と称す）に吸込／排出を反復する流体ポンプであるポンプ4と、ポンプ4のシリンダ内の溶解剤の状態（未使用または使用済）を検出する溶解剤センサ14と、混入を避けるためそれぞれ独立して設けられる未使用溶解剤貯留用の注入用容器7と、使用済溶解剤貯留用の排出用容器8と、更に、上記ポンプ4と接続される単一の出入口ポートを有し、上記の容器7、8およびカテーテル10と接続され、更に出入口ポートと連通可能な3つの分岐ポートを有する切換手段である切換弁6と、上記ポンプ4の吸排出口と上記切換弁6の出入口ポートとを接続する流路9と、上記切換弁6の分岐ポートの一つに接続され、注入・排出流路であるカテーテル10と、上記切換弁6の他の分岐ポートと上記容器7または8とをそれぞれ独立して接続する注入流路11および排出流路12と、ポン

ブ4の駆動部5、 剤センサ14および切換弁6の駆動部をコントロールする制御手段である制御部13とによって構成されている。また、第1図の生体1の治療部位2内に存在する結石3は本実施例の装置によって溶解しようとする対象である。


なお、上記ポンプ4は、第2図に示されるように往復動式のものであって、シリンダ21と、ピストン22を有し、そして、ピストン22に固着され、そのロッド部23にラック部を設け、それと噛合するピニオンギヤ24によりピストン22を往復動させ、その吸込/吐出作用により吸込/排出口21aを介して溶解剤の吸入/排出動作を行なう。

更に、上記ポンプ4の変形例として第3図に示されるようなローラポンプ30を用いることもできる。このローラポンプ30はケーシング26と、吸排出口29aを有する可撓チューブ29と、ケーシング26に軸支されるローラ27および、上記チューブ29の一端が接続されるチャンバ28

35a、35b、35cのいずれかに合致させることによって、出入口ポート36aと各分岐ポートのうちの1つのポートが選択され連通状態となる。そして、上記ポート36aには流路9が接続され、更に、上記ポート35a、35b、35cにはそれぞれカテーテル10、注入流路11と、排出流路12が接続される。

次に、上記切換弁6の変形例として第6図に示すものは、複数の電磁弁を組合せた切換弁装置である。この切換弁装置45は、3つの電磁弁40、41、42からなり、流路9を接続する出入口ポート43の流路は上記3つの電磁弁それぞれ一方のポートに分岐して接続され、そして、各電磁弁の他のポート40a、41a、42aにはそれぞれカテーテル10、流路11、12が接続される。制御部13の駆動信号により各電磁弁がオンオフし、必要に応じて一つの電磁弁を選択し開放することによって流路の切換えが行われる。

上記溶解剤センサ14は、第7図に示されるように、ポンプ4の吸込液(溶解剤等)が満たされ

て構成され、 として、ローラ27を右または左回転させることによって溶解剤25を吸込あるいは排出するものである。

上記カテーテル10は経皮的または経口的に生体1の治療部位(結石部位)2に挿入され、溶解剤を注入、あるいは治療部位2より使用済の溶解剤を抽出(排出)するものである。また、カテーテル10は、穿刺針に置き換えてもよい。なお、穿刺針と切換弁6のポートとは可撓性チューブによって接続されるものとする。

上記切換弁6は第4、5図に示されるようにロータリータイプの切換弁であって、周囲に3つの分岐ポート35a、35b、35cを有する分配シリンダ35と、駆動部37によって駆動され、上記分配シリンダ35に回転自在に嵌合するロータ36によって構成されている。なお、上記ロータ36の中央部に1つの出入口ポート36aを、また外周部に上記ポート36aに通じる連絡ポート36bが設けられている。そしてロータ36を回転させ、連絡ポート36bを上記分岐ポート

るシリンダ21の内部21bに対向して設けられる一対の透明な窓部47、48と、一方の窓部47の外側に設けられ、その光束が該窓部47に対し斜めに入射するように配設した光源、レンズ等で構成される光源装置49と、他方の窓部48の外側に設けられた光電変換素子50とによって構成されている。そして、光電変換素子50の出力信号は制御部13に入力される。

上記光電変換素子50の配設位置は、上記シリンダ21の内部21aに未使用の溶解剤が満たされている場合に、光源装置49の光束が上記未使用溶解剤の屈折率に従って屈折して到達する位置とする(第7図の光束B参照)。そして、シリンダ21の内部21aに使用済溶解剤が満たされた場合に、結石溶解による液の密度の増大に伴って、屈折率も変化してくるので上記の光束は光電変換素子50の受光面に到達しない(第7図の光束C参照)。またシリンダ21内に空気等が混入した場合も屈折率の関係から上記の光束は光電変換素子50の受光面には到達しない。従って、未使用の

溶解剤がシリンダ2に満たされた場合のみ光電変換素子50の出力信号が「オン」となり、制御部13に入力される。

なお、溶解剤センサ14は、屈折率の変化を利用したが、溶解剤の透明度、あるいは電気伝導度等の変化を検出して、液の未使用と使用済の判別をさせ、上記溶解剤センサ14に代用させることも可能である。

上記溶解剤センサ14の別の変形例として第8図に示すものは、吸入した溶解剤の重量を測定することによって溶解剤の使用状態を判定させるものである。この変形例は、重量センサであるロードセル51をポンプ4のシリンダの下方に装着したものであって、シリンダに未使用の溶解剤または使用済の溶解剤をそれぞれ所定量吸込ませた状態において、ポンプ4を含めた重量を予め測定し、制御部13に両者の重量の境界値を記憶させるものとする。

そして、ポンプ4が溶解剤を吸込んだときのロードセル51の出力値を上記境界の重量値と比較

して、未使用液と使用済の液かを判別する。なお、この変形例は重量センサを使用するものであるが、他のセンサにより液の比重を測定するものであってもよく、フロート式比重センサあるいは微小圧力センサ等を利用して液の状態を判定するならば更に判別の精度を高めることができる。

また、制御部13には、周知のシーケンサ、あるいは、パーソナルコンピュータを用いることもできる。

以上のように構成された第一実施例の結石溶解装置のシーケンス動作を第1、9図によって説明する。

#### (I) 吸込(注入)行程

まず、制御部13より切換弁制御信号が出力され、ポンプ側流路9と未使用溶解剤用の注入用容器7側の流路11とが接続状態となるように切換弁6の分岐状態が設定される。そして、ポンプ4が吸込動作を開始し、未使用溶解剤がポンプ4のシリンダ21内に満タンになるまで供給される。

した使用済溶解剤が貯留される。

以上の行程によって結石溶解処理の1サイクルを終了する。更に必要であれば数サイクルの溶解処理が行われ、治療部位2内の結石3は溶解して体外に排出される。

なお、上記(II)の注入行程、あるいは運転再スタートに先立って、ポンプ4のシリンダ21内の吸込、あるいは、残留されている溶解剤が未使用のものか、あるいは使用済のものかを溶解剤センサ14によって検出する。そして、溶解剤が未使用のものであれば、そのまま注入行程に入る。しかし、溶解剤が使用済のもの、あるいは未使用のもの以外の異物、例えば空気等であった場合、次の処理がシーケンス上、(II)の注入行程であっても、処理を(IV)の排出行程に移行させ、切換弁6を排液容器8側に接続されるように切換える。従って、未使用以外の溶解液は、排出用容器8に排出され、治療部位2には注入されない。

上述したように本実施例においては、溶解剤の注入、排出を単一のポンプ4の吸込排出動作によ

#### (II) 注入行程

次いで、制御部13により切換弁6に対する切換弁制御信号が出力され、ポンプ側流路9とカテーテル10とが接続状態となるように切換弁6が切換えられる。そして、ポンプ4が排出動作を開始し、未使用溶解剤がカテーテル10を経由して治療部位2内に注入される。

#### (III) 抽出(排出)行程

次に、切換弁6の切換を行わず制御部13の指示によりポンプ4は吸込動作を開始する。そして、結石3の溶解した結石片や体液が混入している使用済となった溶解剤がカテーテル10を経由してポンプ4のシリンダ21内に抽出される。

#### (IV) 排出行程

次に、制御部13より切換弁制御信号が出力され、ポンプ側流路9と排出用容器8側の流路12とが接続するように切換弁6が切換えられる。そして、ポンプ4は排出動作を開始し、シリンダ21内の使用済溶解剤を排出用容器8に排出する。排出用容器8内には結石片18、体液17が混合

って行ない、更に溶解剤の注入用容器7と排出用容器8を独立させ、それらの流路を切換弁によって切換えて未使用、使用済の液を注入、排出等を行なう。従って、両溶解剤は混合することがなく、従来の装置のような分離および再利用の必要がなく常に新しい未使用の溶解剤が注入されることになる。また、溶解剤と体液の分離を必要としないことから溶解剤との分離が困難な体液を有する治療部位に対しても問題なく利用できる。また、本装置の容器7、8は従来の装置のように流路に直列に挿入されず（第11図参照）、各流路11、12の開放端に接続されているため、その交換が容易であり、施術中であっても上記各容器の交換は可能である。

更に、本実施例の装置において、治療途中、例えば、(Ⅲ)の抽出行程中の結石片等が混入する使用済溶解剤をシリンダ21内に抽出した状態で一旦運転を中断し、その後、運転を再開する場合、あるいは、初期の(Ⅰ)の供給行程でポンプ4のシリンダ21内に空気等の異物を吸込んだ場合な

ンスを選択して、溶解剤を灌流させるならば、結石3の全ての面が溶解剤に触れることによって、溶解の速度が増し、迅速、かつ、確実な治療効果が得られる。このような効果は本実施例および上記変形例を用いた装置においてのみ実現され、従来の装置によっては不可能な動作である。

次に、本発明の第二実施例を示す結石溶解装置を第10図によって説明する。本装置は、第一実施例の結石溶解装置に超音波治療装置を付加したものであり、付加した装置は、超音波駆動回路56と、治療部位2に音場を形成する超音波発生装置57と、ウォーターバッグ58である。そして、制御部55は第一実施例の制御部13に対して超音波駆動用の制御回路が付加されたものとする。

本実施例の動作は、溶解剤が治療部位2に注入された状態において、上記超音波発生装置を動作させ、上記治療部位に音場を形成させる。結石が溶解剤に触れている状態でその部分に超音波が当てられるので溶解作用が著しく促進され、より迅速に、確実に治療が行われる。

どでは、上述溶解剤センサ14によって未使用溶解剤以外の液等がシリンダ21中に存在すると判断し、排出処理を行なうので、それらの液あるいは空気等が治療部位2に注入される事態が生じない。

上述の本発明の第一実施例の変形例として制御部13の別のコントロールシーケンスをスイッチ操作により選択指定することによって、治療部位2の体液排出動作も可能とする結石溶解装置について説明する。上記体液排出動作がスイッチによって選択された場合、結石溶解動作に先立って、第9図に示す行程のうち(Ⅲ)、(Ⅳ)の抽出、排出の行程のみが繰返えされる。即ち、抽出行程でカテーテル10を介して体液をシリンダ21内に抽出し、続いて排出行程において排出用容器8にその体液が排出される。この動作を繰り返すことによって、治療部位2の体液は全て体外に排出され、結石3のみが体内に残され体液から完全に露出する。

その後、前述した通常の結石溶解動作のシーケ

#### [発明の効果]

以上、説明したように本発明の結石溶解装置は、未使用の溶解剤および使用済の溶解剤のための独立した容器を配し、切換弁を用いて、溶解剤の供給、注入、抽出、排出行程に対応して流路を切換え、そして上記の各行程を単一のポンプの吸込／吐出動作によって行なうものである。従って、本発明の装置によれば、

- (Ⅰ) 常に新しい未使用の溶解剤が注入され、結石の溶解効果および速度が最高水準に維持できる。
- (Ⅱ) 上記溶解剤の容器は施術中であっても交換が容易にでき、治療に供する溶解剤量は制限されることなく、充分の量を用いることができる。
- (Ⅲ) 未使用、使用済の溶解剤の容器は分離しているので、一旦抽出された結石片は再び体内に逆戻りする事態は避けられる。
- (Ⅳ) 生体内から抽出された使用済の溶解剤を再使用する必要がないから、例えば患部の体液が

溶解剤に混和し分離できないような性質を有している治療部位にも適用できる。

など顕著な効果を有している結石溶解装置を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第一実施例の結石溶解装置の概略構成図、

第2図は、上記第1図の結石溶解装置に用いられるポンプの要部縦断面図、

第3図は、上記第2図のポンプの変形例の要部縦断面図、

第4図は、上記第1図の結石溶解装置に用いられる切換弁の要部縦断面図、

第5図は、上記第4図のA矢視図、

第6図は、上記第4図の切換弁の変形例である切換弁装置の概略構成図、

第7図は、上記第1図の結石溶解装置に用いられる溶解剤センサの要部縦断面図、

第8図は、上記第7図の溶解剤センサの変形例の要部縦断面図

第9図は、第1図の結石溶解装置の動作を説明するためのタイムチャート、

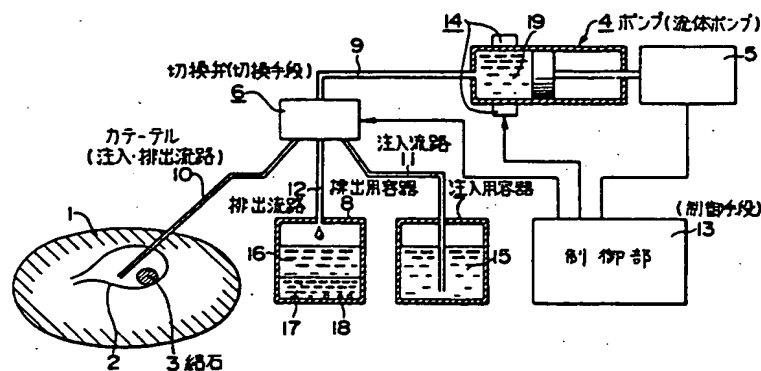
第10図は、本発明の第二実施例を示す結石溶解装置の概略構成図、

第11図は、従来の結石溶解装置の概略構成図である。

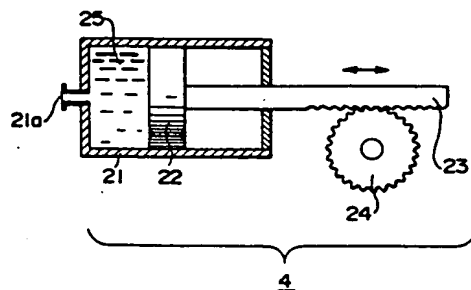
- 3 …… 結石
- 4, 30 …… ポンプ (流体ポンプ)
- 6, 45 …… 切換弁 (切換手段)
- 7 …… 注入用容器
- 8 …… 排出用容器
- 10 …… カテーテル (注入・排出流路)
- 11 …… 注入流路
- 12 …… 排出流路
- 13, 55 …… 制御部 (制御手段)

特許出願人      オリンパス光学工業株式会社  
代理人          藤    川    七    郎

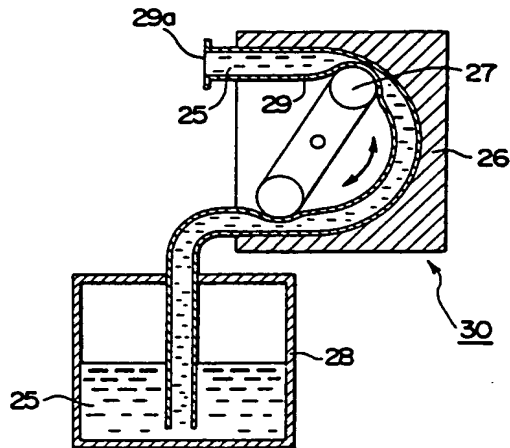
第 1 図



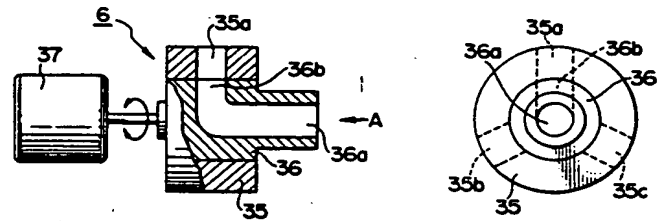
第 2 図



第 3 図

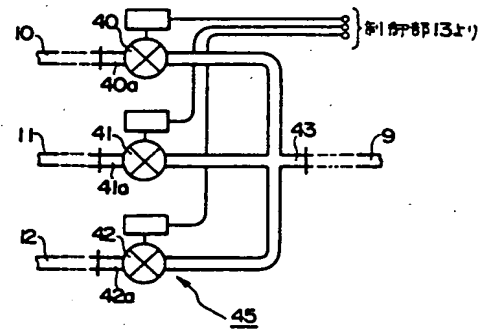


第 4 図

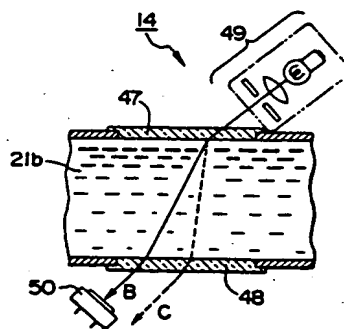


第 5 図

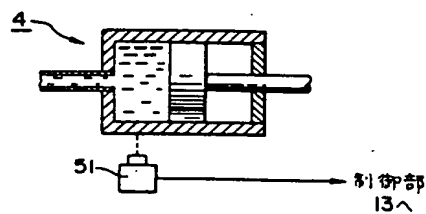
第 6 図



第 7 図



第 8 図

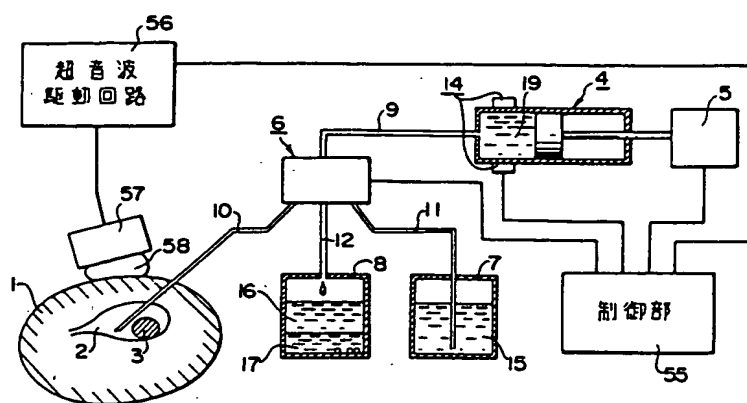




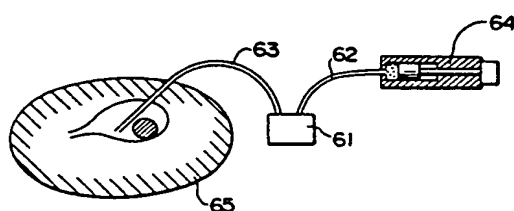
第 9 回

各要素の 動作状態		経過時間			
		行程			
		I 吸込(注入)	II 注 入	III 抽出(排出)	IV 排 出
切換弁 制御信号	注入用容器7 (不使用容溶解剤) へ切換				
	カテ-テルIO へ切換				
	排出用容器8 (使用済溶解剤) へ切換				
切換弁の ポンプ側との 接続光	注入用容器7側 (不使用)				
	カテ-テルIO側 排出用容器8側 (使用済)				
ポンプの 動作状況	吸込 停止 排出				
ポンプの シリンダ内 液量	満 ↑ 空				

第 10 回



第 11 回



手続補書 (自発)

平成 1年11月 8日

特許庁長官 吉田文毅 殿

1. 事件の表示 平成 1年特許願第219689号
2. 発明の名称 結石溶解装置
3. 補正をする者  
 事件との関係 特許出願人  
 所在地 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
 名称 (037) オリンパス光学工業株式会社
4. 代理人  
 住所 東京都世田谷区松原5丁目52番14号  
 氏名 (7655) 藤川七郎  
 (TEL 324-2700)
5. 補正の対象  
 「明細書の特許請求の範囲の欄、発明の詳細な説明の欄」
6. 補正の内容  
 (1) 別紙の通り、特許請求の範囲を改めます。  
 (2) 明細書第4頁下から4行目中に記載した「結石溶解装置」の次に「は」を加入する。

方式  
審査

(別紙)

## 「2. 特許請求の範囲

(1) 生体腔内の結石に対して経皮的または経口的に結石溶解剤を注入し、同結石を溶解して取り除く結石溶解治療装置であって、

経皮的または経口的に結石部位に結石溶解剤を注入し、また結石溶解成分を含む使用済の溶解剤等を吸込排出するための注入・排出流路と、

注入流路を有し未使用の結石溶解剤を収納した注入用容器と、排出流路を有し上記使用済の溶解剤等を貯留する排出用容器と、流体を交互に吸込及び排出する流体ポンプと、

この流体ポンプに一端を接続され、他端に上記注入・排出流路、注入流路、排出流路のいずれかを選択的に接続し、上記流体ポンプと上記3つの流路のひとつとを連通させる切換手段と、

上記流体ポンプの吸込時に上記切換手段が注入・排出流路を選択している際には続く排出時に上記切換手段をして排出流路を選択せしめ、上記流体ポンプの吸込時に上記切換手段が注入流路を選

- (3) 明細書第3頁第6行中に記載した「ポンアブ」を、「ポンプ」に訂正する。
- (4) 同 第7頁第10行初頭に記載した「され、そのロッド部」を、「されたロッド部」に訂正する。
- (5) 同 第9頁第12行中に記載した「電磁弁」の次に「の」を加入する。
- (6) 同 第10頁下から2行目末尾に記載した「光電変素子」を、「光電変換素子」に訂正する。
- (7) 同 第13頁第11行に記載した「結石3の溶解した結石片や体液が混入している」を、「結石片や体液が混入し、結石3が溶解して」に訂正する。
- (8) 同 第14頁第8行初頭に記載の「の吸込、」を、「に吸入、」に訂正する。
- (9) 同 第14頁下から4行目中に記載の「未使用以外の溶解液は、」を、「未使用の溶解剤以外は、」に訂正する。
- (10) 同 第18頁下から4行目中に記載の「結石片は」を、「結石片が」に訂正する。

択している際には続く排出時に上記切換手段をして注入・排出流路を選択せしめるよう上記切換手段を制御する制御手段と、  
 を具備したことを特徴とする結石溶解装置。」

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**